



2013年度数学類パンフレット

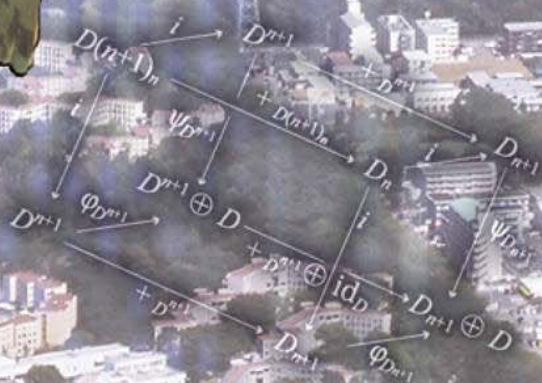
著者	西村 泰一
発行年	2013
URL	http://hdl.handle.net/2241/00124480

University of Tsukuba

筑波大学



數學道場に入門いたす！



<http://www.nc.math.tsukuba.ac.jp/college/>

「解析グループ」

(関数解析学、偏微分方程式論、確率論、代数学)

解析の基礎となるのは1年次の微積分です。前半では、テイラー級数や偏微分、重積分など、高校で習った積分より一段階上の内容学びます。一方、後半では、逆に基本に戻り、実数の性質、極限、微分、積分などの概念を根本から厳密に定式化していくことになります。

2年次、3年次において、解析学の諸分野にとって必須の内容である無限級数論、ベクトル解析、複素関数論、そしてルベーク積分について学びます。複素関数論は、いわば、複素数の世界での微積分であり、留数定理やコーシーの積分公式など、通常の微積分では成立しないような不思議な定理や公式に出会うことになるでしょう。そして、ルベーク積分は積分の概念を大幅に一般化したものであり、ルベーク積分を用いることにより従来では扱い得なかったような関数の解析が可能となります。

3年次および4年次において、より専門性の高い解析学、微分方程式、フーリエ解析、確率論、関数解析、超関数の理論などを学びます。

最後に、解析学は他の様々な分野と密接に結びつきながら発展しており、これら解析の科目を担当する教員の研究分野も純粋理論から応用まで多岐にわたっています。キーワードで紹介する、代数学、可積分系、鏡形及び非線形偏微分方程式、関数解析、スペクトル解析、確率過程、確率解析などです。

「幾何グループ」

(微分幾何学、位相幾何学)

大学で学ぶ幾何学には大きく分けて二つの分野があります。図形のつながり方を調べる位相幾何学と、図形の曲がり方や広がり方を調べる微分幾何学です。例えは位相幾何学の定理を用いると多面体の頂点と辺の間の個数の間にはある関係があつて、これらを自由に与えることができなくなることがわかります。この様なことは分子としてみた様な立体構造が可能であるかを考える際にも大切な点です。微分幾何学の観点からは、曲面や空間の曲がり方を表す曲率というものが、広く幾何学において大事な役割を果たしています。相対性理論をはじめ物理学とも密接に関連している概念でもあります。

曲面の曲率を積分すると、曲面のつながり方を表す量と等しくなります。このように、位相幾何学と微分幾何学の間には深いつながりがあります。高等学校では、極限や関数の連続性、微分積分、平面や空間のベクトルを学びますが、大学で学ぶ幾何学の基礎をなすのは、内容を更に発展させた微分積分学、ベクトルと行列の理論としての線形代数学です。

幾何学は数千年の歴史を持つ人類の知的財産であり、現在でも物理学や他の多くの分野と相互に影響を及ぼし合いながら発展しています。数学期には幾何学の先端的研究を行っている教員がそろっており、講義・演習・セミナーを通じて幾何学の考え方を学ぶことができます。幾何グループでは、次世代の幾何学を担う人材の育成に努めています。



筑波大学数学期には40余名近くの教員がいます。その研究分野は大きく分けて代数・幾何解析・情報の4つのグループがあり、各グループが中心となつてそれぞれの分野の教育を担っています。

それぞれの分野の教員は世界の最先端を行く数学の研究をしており、そのため海外から多くの学生、大学院生そして高名な研究者がやって来ます。

研究内容は多岐にわたつていて広汎であり、詳しくは紹介しきれませんが、以下の各グループの紹介を参照してください。現代数学の最先端のダイナミックな息吹を感じ取っていただけたらと思います。



情報科学、計算機数学

情報科学とは、「情報」という言葉に表れているように、「情報」をキーワードにした、比較的近代になって発展した数学の分野を総称して呼んでいます。純粋に論理的数学的思考による研究が中心ですが、計算機などを利用した実験数学も重要な研究方法の一つです。

数学科では情報科学に関して、計算機数学、数理統計学、数理論理学の3つの分野を学ぶことができます。

計算機数学に関する講義では、コンピュータの初歩から、多項式のGCD計算などを学びます。

数理統計学に関する講義では、その基本である分布論を踏まえて、推定論、検定論などを系統的に学ぶことができ、理論と応用において具体的な事例を通して統計的センスを身に付けられます。

また数理論理学の講義では、私たちが数学をするときに無意識のうちに行っている論理をあらためて数学の対象として取り上げます。ゲーデルの完全性定理の正確な内容とその証明方法を学びます。

上記の講義を行う教員は先端的な研究をしているので、講義からは基本を学ぶだけでなく、世界的に興味を持たれている最先端の研究なども知ることができます。



近代数学のグループ

(群論、環論、整數論、代數幾何学)

皆さんは2次方程式の解の公式について学んだと思いますが、実は3次や4次の方程式についても同様の公式があります。

しかし、5次以上の方程式については19世紀にノルウェーの数学者アーベルにより一般的に解を求めた公式は存在しないことが証明されました。さらに、天才ガロアは方程式の群(ぐん)というものを考え、それを調べることで解の公式があるかどうか分かるということを示しました。

これが近代代数学の始まりです。

現在、代数学では群をはじめとする様々な代数的構造が研究されています。主なものとしては、有限群、無限群、代數群、リー群、リー環、量子群、ホップ代数、多環、等があります。

さらに整數論や代數幾何学では、群論や環論を利用して、整數の性質や方程式で定義された図形について調べ、ということも行われています。

長い歴史に培われた代数学の理論は物理学や化学などの自然科学だけではなく、暗号理論など実社会でも大いに応用されています。数学科には以上あげた分野の専門家が教員としてそろっており、講義・演習やセミナーを通じて代数学の考え方を学ぶことができます。



カリキュラム

1、2年次に学ぶ数学は、3、4年次に学ぶ数学に向けてのウォームアップにあたります。1年次の数学の科目は専門科目でなく、専門のための専門基礎科目にあたります。1、2年次合わせて内容は大きく分けると、微積分学、線形代数、集合と位相の3つで、いずれも数学のどの分野においても基本的に必要かつ必須なものです。

3年次の数学は、現代数学の第1ページというべきもので、内容は大きく分けると、代数学、幾何学、解析学、情報科学です。また、秋学期から4年のセミナーの前段階に相当する卒業準備研究が始まります。授業や演習に出席するだけでなく、それぞれに興味を見出し、自ら専門書を読むなどにより理解を深めます。この卒業準備研究を通して数学を学ぶ楽しさと数学の奥深さを実感できるものと思います。

4年次の数学には、3年次の授業を基礎にさらに発展

した内容の授業があるばかりでなく、次のような専門的授業もあります。数論、リーマン幾何学、関数空間論、トポロジー、微分方程式論、数理論理学、確率論、数理統計学、計算機数学などで、学生諸君はこれらを学ぶことにより、純粋数学のみならず情報科学を含む数理科学についても視野が広がるように配慮されています。

4年次には、卒業研究を受講することになります。卒業研究ではゼミナールが用意され、学生はそれぞれの研究分野への関心に応じて、幾つかのグループに分かれます。ゼミナールでは、それぞれの専門分野の数学について、研究発表をしたり指導教員と議論を交えたりします。講義とはまた違った充実感を味わえるものと思います。卒業研究発表会は日頃の成果を示す恰好の場になります。

数学類の主な授業

1年次	2年次	3年次	4年次
数学基礎 微積分Ⅰ* 微積分Ⅱ* 線形代数Ⅰ* 線形代数Ⅱ*	線形代数総論* ベクトル解析と幾何学* 微分方程式入門* 集合入門* 代数学入門* トポロジー入門* 関数論* 計算機演習 統計学* 測度学	代数学ⅠA 代数学ⅠB 代数学Ⅱ 代数学Ⅲ 代数学Ⅳ トポロジーA トポロジーB トポロジーC 曲面論* 多様体入門* 微分幾何学* ルーバーク積分* 偏微分方程式 関数解析入門* 確率論Ⅰ 確率論Ⅱ 関数解析 複素解析	数理論理学Ⅰ 数理論理学Ⅱ 数理統計学Ⅰ 数理統計学Ⅱ 計算機数学Ⅰ 計算機数学Ⅱ 数学外書精読Ⅱ 卒業準備研究 卒業研究
フレッシュマン・セミナー クラスセミナー 数学類特別セミナーⅠ 数学類特別セミナーⅡ	数学外書精読Ⅰ		

*の付いている科目には演習が付いています。履修科目は変更になる可能性があります。



筑波研究学園都市は、本学を含めた50を越える公的研究教育機関と民間研究教育機関を主体に成り立っています。周辺には豊かな自然が身近にあり、同時に平成17年夏に開業したつくばエクスプレスにより都心まで45分で結ばれており、勉学・研究・居住のバランスがとれた街となっています。筑波大学は258ヘクタールに及ぶ森林基調の自然に恵まれた広大なキャンパスを有しています。また学生寮が数多く配置され、新入生は優先的に入居できるよう配慮されています。



入試情報



筑波大学までの交通

■**つくばエクスプレス**:つくば駅で下車し、「筑波大学中央」行または「筑波大学循環(右回り)」の関東鉄道バスに乗り、約10分で「第一エリア前」に到着します。

■**JR常磐線**:土浦駅、荒川沖駅または、ひたち野うしく駅で下車し、「筑波大学中央」行に乗り、約30~40分で「第一エリア前」に到着します。または「つくばセンター」行に乗り、つくばセンター(つくば駅)で大学行のバスに乗り換えます。

■**高速バス**:東京八重洲南口高速バスターミナル発の「筑波大学」行高速バスに乗り、「大学会館前」で下車、または「つくばセンター」行高速バスに乗り、つくばセンター(つくば駅)から関東鉄道バスを利用します。

■**自動車**:常磐自動車道「桜・土浦IC」で降り、「東大通り」を北上すると、約15分で筑波大学中央入口に着きます。

